

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна
 Должность: Директор филиала
 Дата подписания: 18.03.2025 17:19:13
 Уникальный программный ключ:
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
 Новотроицкий филиал**

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Математика

Закреплена за подразделением

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Металлургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**
 Форма обучения **заочная**
 Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 468
 в том числе:
 аудиторные занятия 66
 самостоятельная работа 380
 часов на контроль 22

Формы контроля на курсах:
 экзамен 1, 2
 зачет с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Вид занятий						
Лекции	16	16	8	8	24	24
Практические	30	30	12	12	42	42
Итого ауд.	46	46	20	20	66	66
Контактная работа	46	46	20	20	66	66
Сам. работа	301	337	79	79	380	416
В том числе сам. работа в рамках ФОС						
Часы на контроль	13	13	9	9	22	22
Итого	360	396	108	108	468	504

Программу составил(и):

к.п.н, Зав.кафедрой МиЕ, А.В. Швалева;ст.преподаватель МиЕ, Т.П. Филоненко

Рабочая программа

Математика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, 22.03.02_25_Металлургия_ПрМЧМ_заоч..plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 25.12.2024, протокол № 58

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 Metallургия, Metallургия черных металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 25.12.2024, протокол № 58

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения Швалева А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель: овладение комплексом знаний, умений, навыков, необходимых для изучения на современном уровне естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.
1.2	Задачи курса:
1.3	- приобретение системы знаний - понятий, утверждений, приемов и методов рассуждений;
1.4	- привитие навыков логического и алгоритмического мышления;
1.5	- выработка умения самостоятельного построения математических моделей для решения практических задач

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Материаловедение
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Детали машин
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Методы контроля и анализа веществ
2.2.7	Методы обработки экспериментальных данных
2.2.8	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)
2.2.9	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.10	Экономика
2.2.11	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)
2.2.12	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.13	Автоматизация металлургического производства
2.2.14	Проектный подход в технике
2.2.15	Решение прикладных задач с использованием MATLAB
2.2.16	Научно-исследовательская работа
2.2.17	Теория электропривода
2.2.18	Теория автоматического управления
2.2.19	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.2.20	Дополнительные главы физической химии
2.2.21	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.22	Курсовая научно-исследовательская работа
2.2.23	Моделирование химико-технологических процессов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	
УК-1-31 возможности программных продуктов при решении математических задач	
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	
Знать:	
ОПК-1-31 - теорию пределов	
ОПК-1-32 - основы дифференциального и интегрального исчисления;	
ОПК-1-33 - теорию рядов и дифференциальных уравнений	

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Уметь:

УК-1-У1 применять различные мат среды для решения математических задач с визуализацией данных в виде различных графиков

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Уметь:

ОПК-1-У1 - решать типовые математические задачи;

ОПК-1-У2 - решать прикладные задачи математическими методами;

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

Владеть:

УК-1-В1 - навыками применять коммуникационные платформы для процессов передачи, обработки и интерпретации информации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение в математический анализ							
1.1	Предел числовой последовательности. Понятие функции и ее предела. Теоремы о пределах функции. Бесконечно большие, бесконечно малые функции и их свойства /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.4 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.2	Второй замечательный предел математического анализа. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.3	Множества, операции над ними. Числовые последовательности, их свойства и действия на ними /Ср/	1	8	ОПК-1-31	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Понятие функции и ее свойства, графики /Ср/	1	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-31	Л1.8 Э1 Э2 Э3			
1.5	Второй замечательный предел математического анализа. /Ср/	1	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-31	Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.6	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Ср/	1	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-31	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 4 Э1 Э2 Э3			

1.7	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ и $0/0$. Техника вычисления пределов. Сравнение бесконечно малых /Пр/	1	4	УК-1-31	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.8	Сравнение бесконечно малых /Ср/	1	8	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3			
1.9	Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов /Ср/	1	10	ОПК-1-У1	Л1.5 Л1.8Л2.3 Э1 Э2 Э3			
1.10	Исследование функций на непрерывность /Ср/	1	12	УК-1-31	Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.11	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	8	УК-1-В1	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
1.12	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	2		Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 4 Э1 Э2 Э3			
1.13	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31	Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							
2.1	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных сложных функций /Лек/	1	2	ОПК-1-32 УК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.2	Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правило Лопиталя-Бернулли /Лек/	1	2	ОПК-1-32	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
2.3	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Логарифмическое дифференцирование, производные и дифференциалы высших порядков /Ср/	1	4	ОПК-1-32 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
2.4	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали /Ср/	1	6	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

2.5	Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья-Бернулли. Формула Тейлора /Ср/	1	4	УК-1-31	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
2.6	Техника вычисления производных сложных функций /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.7	Исследование функций средствами дифференциального исчисления и построение графиков /Пр/	1	2	ОПК-1-32 УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.8	Производные и дифференциалы высших порядков. /Ср/	1	6	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.9	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Ср/	1	8	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.10	Правило Лопиталья. Формула Тейлора /Ср/	1	8	ОПК-1-32	Э4 Э5			
2.11	Глобальный экстремум функции. Асимптоты функции /Ср/	1	10	ОПК-1-32	Л1.3 Л1.4 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
2.12	Исследование функции, построение графиков /Ср/	1	10	ОПК-1-32	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.13	Геометрические и механические приложения производной /Ср/	1	8	ОПК-1-32	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.14	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	12	УК-1-31	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных							
3.1	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Техника дифференцирования функции нескольких переменных /Пр/	1	2	ОПК-1-32	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.2	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. /Ср/	1	2	ОПК-1-32 УК-1-В1	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

3.3	Градиент и производная по направлению вектора. Экстремумы функции двух переменных /Пр/	1	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.4	Производные сложных функций. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков /Ср/	1	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У2 УК -1-31	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.5	Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Ср/	1	6	ОПК-1-У2 УК -1-31	Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.6	Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК -1-31	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.7	Применение комплексных чисел к решению прикладных задач /Ср/	1	8	ОПК-1-У1 УК -1-31				
3.8	Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/	1	2	ОПК-1-32 УК- 1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.9	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2			КМ1	
3.10	Экзамен /Ср/	1	13					
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной							
4.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования функции одной переменной (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям) /Лек/	1	2	ОПК-1-32	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.2	Техника вычисления неопределенных интегралов. /Пр/	1	6	ОПК-1-32	Л1.3 Л1.8Л3.5 Э1 Э2 Э3			
4.3	Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка /Ср/	1	4	ОПК-1-32 УК- 1-В1	Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
4.4	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У2 УК -1-В1	Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3			

4.5	Вычисление интегралов от иррациональных выражений с помощью подстановок Эйлера. Интегралы от дифференциальных биномов /Ср/	1	6	ОПК-1-32 УК-1-31	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.6	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Лек/	1	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК-1-31	Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.7	Определенный интеграл и его свойства. Оценки интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
4.8	Геометрические (площадь, длина дуги, объем) и физические приложения определенного интеграла /Пр/	1	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.9	Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.10	Несобственные интегралы I и II рода /Ср/	1	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.11	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	1	8	УК-1-31	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.12	Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/	1	8	УК-1-31	Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения							
5.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные диф уравнения. /Лек/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.2	Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Ср/	1	6	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.3	Решение дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) /Пр/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			

5.4	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным. /Ср/	1	6	УК-1-31	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка (метод Бернулли, метод вариации произвольной постоянной) , уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Ср/	1	8	УК-1-31	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.6	Решение диф уравнений высших порядков (допускающих понижение порядка, линейные однородные и неоднородные диф уравнения высших порядков) /Пр/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2				
5.7	Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Ср/	1	6	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 УК -1-31	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.8	Линейные однородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. /Ср/	1	6	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.9	Линейные неоднородные, с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. /Ср/	1	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.6 Л1.7Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.10	Линейные, неоднородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков с особой правой частью. Системы дифференциальных уравнений /Ср/	1	6	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.11	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	1	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.12	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	1	6	УК-1-31	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.13	Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/	1	10	УК-1-31	Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3		КМ2	
	Раздел 6. Кратные интегралы							

6.1	Двойные интегралы (определение, геометрический смысл, условие существования двойного интеграла, свойства) /Лек/	1	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК -1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.2	Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов /Пр/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК -1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.3	Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Пр/	1	2	ОПК-1-32 УК- 1-В1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.4	Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Изменение порядка интегрирования /Ср/	1	6	ОПК-1-32 УК- 1-У1 УК-1-В1	Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
6.5	Замена переменной в двойном интеграле /Ср/	1	5	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.6	Тройной интеграл. Техника вычисления. Замена переменной в тройном интеграле. /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 УК -1-31 УК-1-У1	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.7	Приложения кратных интегралов /Ср/	1	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.8	Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/	1	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2	
6.9	/ЗачётСОц/	2	4					
	Раздел 7. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
7.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	1	0					
7.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	1	0					
	Раздел 8. Криволинейный и поверхностный интегралы							
8.1	Криволинейный интеграл первого и второго рода (определение, вычисление, физический смысл). Формула Грина /Лек/	2	2	ОПК-1-32 УК- 1-В1	Л1.2 Л1.6Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
8.2	Поверхностные интегралы (определение, физический смысл и вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода). Формулы Остроградского, Стокса /Лек/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.2Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
8.3	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Ср/	2	6	ОПК-1-32 УК- 1-В1	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

8.4	Техника вычисления криволинейных интегралов /Пр/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
8.5	Техника вычисления криволинейных и поверхностных интегралов /Пр/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
8.6	Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/	2	6	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
8.7	Специальные виды векторных полей (потенциальное, соленоидальное, Лапласово) /Ср/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
8.8	Приложения криволинейных и поверхностных интегралов /Ср/	2	10	ОПК-1-32 ОПК-1-У2	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
8.9	Выполнение контрольной работы №3 /Ср/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Э2 Э3 Э4 Э5		КМ3	
	Раздел 9. Ряды и их применение							
9.1	Числовые ряды (сходимость ряда; абсолютная и условная сходимость; признаки абсолютной и условной сходимости числовых рядов /Лек/	2	4	ОПК-1-33 УК-1-В1	Л1.2 Л1.6Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.2	Исследование рядов на сходимость (знакоположительные и знакпеременные ряды) /Пр/	2	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.3	Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд. Ряды Фурье /Пр/	2	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.4	Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость) /Ср/	2	6	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.5	Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Ср/	2	6	УК-1-31	Л1.2 Л1.6Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.6	Разложение функции в ряд Тейлора. Применение степенных рядов. Ряды Фурье /Ср/	2	6	ОПК-1-У2 УК-1-31	Л1.2 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3			
9.7	Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Ср/	2	4	ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.8	Применение степенных рядов /Ср/	2	8	ОПК-1-У2	Л1.2 Л1.8Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.9	Нахождение сумм числовых рядов. /Ср/	2	3	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л3.1 Э1 Э2 Э3			
9.10	Ряды Фурье /Ср/	2	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			

9.11	Интеграл Фурье /Ср/	2	3	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.6Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.12	Выполнение контрольной работы 3 /Ср/	2	6	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л3.6 Э1 Э2 Э3		КМ3	
9.13	/Экзамен/	2	5					
	Раздел 10. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
10.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	2	0					
10.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	2	0					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа № 1 "Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных"	УК-1-У1;УК-1-31;ОПК-1-33;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-31;УК-1-В1	1. Понятие последовательности, предел последовательности 2. Понятие функции, ее свойства 3. Предел функции. Геометрический смысл предела 4. Первый и второй замечательные пределы математического анализа 5. Сравнение бесконечно малых 6. Техника вычисления пределов (устранение неопределенностей) 7. Понятие производной функции, геометрический и физический смысл 8. Правила дифференцирования, таблица производных сложных функций 9. Логарифмическое дифференцирование 10. Производная функции, заданной параметрически 11. Дифференциал функции 12. Производные и дифференциалы высших порядков 13. Формула Тейлора, правило Лопиталя 14. Применение производной к исследованию функций, построение графиков 15. Частные производные функции нескольких переменных 16. Производная сложной функции 17. Дифференциал ФНП 18. Частные производные и дифференциалы высших порядков 19. Градиент и производная функции по направлению вектора 20. Экстремумы функции нескольких переменных
КМ2	Контрольная работа № 2 "Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Дифференциальные уравнения"	УК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-У1;ОПК-1-33;УК-1-В1;УК-1-31;ОПК-1-32	1. Понятие неопределенного интеграла и его свойства 2. Таблица интегралов 3. Методы интегрирования 4. Интегрирование дробно-рациональных функций 5. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений 6. Формула Ньютона-Лейбница 7. Приложения определенных интегралов 8. Понятие дифференциального уравнения. 9. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. 10. Понятие диф. уравнения высших порядков. Методы их решения 11. Понятие двойного интеграла. Изменение порядка интегрирования 12. Понятие тройного интеграла. 13. Техника вычисления кратных интегралов. 14. Приложения кратных интегралов

КМЗ	Контрольная работа № 3 "Криволинейный и поверхностный интегралы. Ряды"		1. Понятия криволинейного интеграла 1 и второго рода 2. Техника вычисления криволинейных интегралов 3. Понятия поверхностных интегралов 1 и 2 рода 4. Техника вычисления поверхностных интегралов 5. Теоремы векторного анализа 6. Понятие знакоположительного ряда, его сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов 7. Понятие знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница 8. Функциональный ряд. Область сходимости степенного ряда. 9. Ряды Фурье
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ и $0/0$. Техника вычисления пределов. Сравнение бесконечно малых		
P2	Техника вычисления производных сложных функций		
P3	Исследование функций средствами дифференциального исчисления и построение графиков		
P4	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Техника дифференцирования функции нескольких переменных		
P5	Градиент и производная по направлению вектора. Экстремумы функции двух переменных		

P6	Техника вычисления неопределенных интегралов.		
P7	Геометрические (площадь, длина дуги, объем) и физические приложения определенного интеграла		
P8	Решение дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли)		
P9	Решение диф уравнений высших порядков (допускающих понижение порядка, линейные однородные и неоднородные диф уравнения высших порядков)		
P10	Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов		
P11	Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения)		
P12	Техника вычисления криволинейных интегралов		
P13	Техника вычисления криволинейных и поверхностных интегралов		
P14	Исследование рядов на сходимость (знакоположительные и знакопеременные ряды)		
P15	Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд. Ряды Фурье		

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме: экзамена в 1 семестре; зачета с оценкой во втором семестре; экзамена в 3 семестре.

По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация. Текущая аттестация проводится в форме аудиторных письменных контрольных работ, теоретических опросов и расчетно-графических работ.

Ниже представлен нулевой экзаменационный билет за 1 семестр

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИСиС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра Математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Математика»

Направление: 22.03.02 «Металлургия»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Сформулируйте определение предела функции в точке, теоремы о пределах функции. Запишите таблицу эквивалентных, бесконечно малых функций.
2. Сформулируйте определение производной функции в точке, её геометрический и физический смысл. Запишите уравнения касательной и нормали к графику функции. Запишите правила дифференцирования и таблицу производных сложных функций.
3. Задача
4. Задача
5. Задача
6. Задача

Составил ст. преподаватель: _____ Т.П. Филоненко

Зав. кафедрой МиЕ: _____ А.В. Швалева

«01» сентября 2022 г.

Ниже представлен нулевой экзаменационный билет за 3 семестр

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МИСиС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра Математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Математика»

Направление: 22.03.02 «Металлургия»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Сформулируйте понятие криволинейного интеграла первого рода, физический смысл криволинейного интеграла.
2. Сформулируйте и докажите необходимый признак сходимости знакоположительного ряда.
3. Задача
4. Задача
5. Задача
6. Задача

Составил ст. преподаватель: _____ Т.П. Филоненко

Зав. кафедрой МиЕ: _____ А.В. Швалева

«01» сентября 2022 г.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме

Оценка «Отлично» ставится, если

- на теоретические вопросы даны развернутые ответы, при необходимости изложен математический аппарат (формулы, графики и т.д.) приведены соответствующие схемы, таблицы, рисунки и т.д., правильно решена задача
- обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса

Оценка «Хорошо» ставится, если

- на теоретические вопросы даны полные ответы, но имела место неточность в определении каких-либо понятий, явлений и т.д. Задача решена.

- обучающийся ориентируется в материале хорошо, но допускает ошибки при формулировке, описании отдельных категорий

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если

- на теоретические вопросы даны общие неполные ответы
- обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если

- не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один)
- обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

Критерии оценки ответов на экзамене:

$85 \leq \text{Процент верных ответов} \leq 100$ - отлично

$70 \leq \text{Процент верных ответов} < 84$ - хорошо

$50 \leq \text{Процент верных ответов} < 69$ – удовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Кремер Н.Ш.	Математический анализ: учебник и практикум		М.: Изд-во Юрайт, 2014,
Л1.2	Н.С. Пискунов	Дифференциальные и интегральные исчисления. Том 2: Учебник		Москва, Интеграл плюс, 2005,
Л1.3	Н.С. Пискунов	дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов. В 2-х т. Т1		М.: Интеграл-Пресс, 2005,
Л1.4	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: курс лекций		Новотроицк, НФ НИТУ "МИСиС", 2013 г., http://elibrary.misis.ru
Л1.5	Л.А. Кузнецов	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие		СПб.: Лань, 2005,
Л1.6	Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко и др.	Математика: учебное пособие		М.: ИНФА, 2016,
Л1.7	В.С. Шипачев	Высшая математика: учебник		М.: Высшая школа, 2001 г.,
Л1.8	В.С. Шипачев	Задачник по высшей математике: учебное пособие		М.: Высшая школа, 2003,

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	В.С.Шипачев	Курс высшей математике: Учебник		М.: Проспект, 2004,
Л2.2	Ильин В.А.	Высшая математика: учебник		М.: Проспект, 2012,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.3	Демидович Б.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие		М.: Астрель, 2005 г.,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	А.В. Швалёва	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных: Учебно-методическое пособие		Орск: Изд-во Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2012, http://elibrary.misis.ru
Л3.2	Д.Д. Изаак, Т.П. Филоненко, А.В. Швалёва	Математический анализ. Интегральное исчисление функции одной переменной: учебно-методическое пособие		Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2007, http://elibrary.misis.ru
Л3.3	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, http://elibrary.misis.ru
Л3.4	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Введение в математический анализ: учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, http://elibrary.misis.ru
Л3.5	под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича	Сборник задач по математике для вузов. ч.2. Специальные разделы математического анализа: учебное пособие для вузов		М.: Наука., 1986,
Л3.6	Изаак Д.Д.	Математический анализ. Ряды: Учебно-методическое пособие		МИСиС, 2014, http://elibrary.misis.ru
Л3.7	Д.Д. Изаак, А.В. Швалёва	Математический анализ: Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, http://elibrary.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС"	www.nfmisis.ru
Э2	Российская научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Э3	Университетская библиотека онлайн	http://bibliclub.ru
Э4	LMS Canvas - электронная образовательная платформа	https://lms.misis.ru
Э5	Открытое образование	openedu.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.3	Microsoft Teams
П.4	Zoom
П.5	Браузер Opera

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	- Wolfram Alpha: вычислительный интеллект https://www.wolframalpha.com
И.2	- EqWorld - Мир математических уравнений http://eqworld.ipmnet.ru/ru/education/edu-mathsites.htm

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

114	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
121	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (выход в интернет), проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 40 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран на штативе, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
136	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, доска аудиторная меловая, ноутбук, интерактивная жк-панель, веб камера, стойка мобильная, 2 шт., телевизор LED, штатив напольный. лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web, windows 10, андроид.
138	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 32 места для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
142	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 32 места для обучающихся, доска аудиторная меловая.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначена для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) необходимо ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубриках, соответствующих названиям разделов, заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем;
- 4) в рубрике "Вариант контрольной работы" необходимо посмотреть номер варианта (по двум последним цифрам номера личного дела, указанного в студенческом билете
- 5) в рубрике «Содержание контрольной работы» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу, подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика_Иванов_И.И._БМТ-19_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна содержать и титульный лист и основную часть;

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом

важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

7) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

8) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

9) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть. Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить лекционный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные источники информации, просмотреть запись лекции, если таковая велась.

- ответить на вопросы, представленные в фонде оценочных средств.

Чтобы подготовка была успешной, необходимо осуществлять детальный разбор типовых примеров, выполняя все вычисления на бумаге и решить как можно большее количество задач. При решении задач необходимо обосновать каждый этап решения задачи, исходя из теоретических положений курса. Если задача имеет несколько способов решения, то нужно отобрать самый оптимальный из них. Следует подробно записать ход ваших рассуждений. При этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Графические рисунки можно аккуратно выполнять от руки, в соответствии с дан-ными условия задачи. Полученный ответ нужно проверить способами, вытекающими из существа задачи, или сравнить с ответом, указанным в сборнике задач. После проработки типовых задач, выполненных на практических занятиях и самостоятельно приступайте к выполнению решения задач из расчетно-графических работ.

Содержание расчетно-графических работ предложено в фонде оценочных средств.

Завершающим этапом изучения учебного курса «Математика» является сдача эк-замена в 1 и 3 семестре и зачета с оценкой – во втором. Успешное выполнение контрольных письменных работ дают обучающемуся возможность успешно справиться с экзаменационными и зачетной работами.